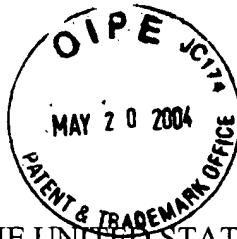


02910.000120



PATENT APPLICATION

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re Application of:)
: Examiner: Unassigned
MAKIKO MORI)
: Group Art Unit: Unassigned
Application No.: 10/787,084)
:
Filed: February 27, 2004)
:
For: IMAGE DISPLAY DEVICE) May 20, 2004

Commissioner for Patents
P.O. Box 1450
Alexandria, VA 22313-1450

SUBMISSION OF PRIORITY DOCUMENT

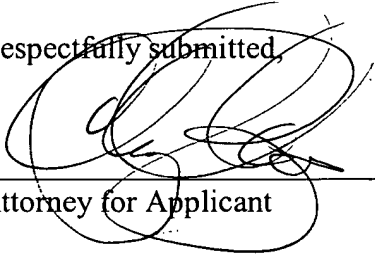
Sir:

In support of Applicant's claim for priority under 35 U.S.C. § 119, enclosed is
a certified copy of the following foreign application:

2003-053381, filed February 28, 2003.

Applicant's undersigned attorney may be reached in our Washington, D.C.
office by telephone at (202) 530-1010. All correspondence should continue to be directed to our
address given below.

Respectfully submitted,



Attorney for Applicant

Registration No. 32,078

FITZPATRICK, CELLA, HARPER & SCINTO
30 Rockefeller Plaza
New York, New York 10112-3800
Facsimile: (212) 218-2200

CPW\gmc

JAPAN PATENT OFFICE

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

Date of Application: February 28, 2003

Application Number: JP 2003-053381

Applicant(s): CANON KABUSHIKI KAISHA

Dated this 15th day of March 2004

Commissioner,
Japan Patent Office

Yasuo IMAI (Seal)

Certificate Issuance No. 2004-3020365

CFQ 00120

Appln. No. 10/787,084 US
Filed 02/27/04 CN
Makiko Mori

日本国特許庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日 2003年 2月28日
Date of Application:

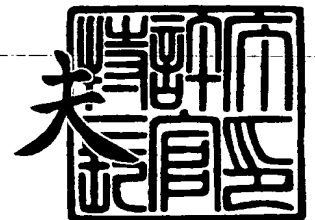
出願番号 特願2003-053381
Application Number:
[ST. 10/C]: [JP 2003-053381]

出願人 キヤノン株式会社
Applicant(s):

2004年 3月15日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今井康夫



出証番号 出証特2004-3020365

【書類名】 特許願

【整理番号】 224829

【提出日】 平成15年 2月28日

【あて先】 特許庁長官 太田 信一郎 殿

【国際特許分類】 G09G 3/20
G09G 3/28
H04N 5/57

【発明の名称】 映像表示装置

【請求項の数】 19

【発明者】

【住所又は居所】 東京都大田区下丸子 3 丁目 3 0 番 2 号 キヤノン株式会
社 内

【氏名】 森 真起子

【特許出願人】

【識別番号】 000001007

【氏名又は名称】 キヤノン株式会社

【代表者】 御手洗 富士夫

【代理人】

【識別番号】 100085006

【弁理士】

【氏名又は名称】 世良 和信

【電話番号】 03-5643-1611

【選任した代理人】

【識別番号】 100100549

【弁理士】

【氏名又は名称】 川口 嘉之

【選任した代理人】

【識別番号】 100106622

【弁理士】

【氏名又は名称】 和久田 純一

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 066073

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 映像表示装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 映像表示装置であって、

順次更新される調整値に基づいて、入力される映像信号を調整する調整回路と

、
前記調整回路よりも後段にあって、入力される信号を非線形に変換する非線形変換回路と、

前記非線形変換回路よりも後段にあって、入力される信号から表示映像の明るさを示す表示輝度特徴値を順次検出する表示輝度特徴値検出回路と、

前記表示輝度特徴値に基づいて、前記表示映像の明るさを抑制する輝度抑制値を順次出力する輝度抑制値出力回路と、

前記輝度抑制値に対して、前記非線形変換回路の変換特性の逆の特性またはこれに近似する特性を有する変換を施して前記調整値を出力する調整値出力回路と

、
を有する映像表示装置。

【請求項 2】 映像表示装置であって、

入力される信号に所定係数を乗算した出力信号を出力する乗算回路と、

前記乗算回路よりも後段にあって、入力される信号に対して γ 乗 ($\gamma > 1$) またはこれに近似する非線形変換を施して出力する非線形変換回路と、

前記非線形変換回路よりも後段にあって、入力される信号から表示映像の明るさを示す表示輝度特徴値を検出する表示輝度特徴値検出回路と、

を有し、

前記所定係数として、順次更新される所定数 G の γ 乗根またはこれに近似する値を用い、

前記所定数 G は、前記表示輝度特徴値を B 、更新前の所定数を G_0 、前記表示輝度特徴値を比較する基準値を B_0 とするとき、

$$G = G_0 \times B_0 / B$$

である映像表示装置。

【請求項3】 前記 $G_0 \times B_0 / B$ が 1 よりも大きい値であるときには、前記所定数 G として 1 を用いる請求項 2 に記載の映像表示装置。

【請求項4】 映像表示装置であって、

入力される信号に所定係数を乗算した出力信号を出力する乗算回路と、

前記乗算回路よりも後段にあって、入力される信号に対して γ 乗 ($\gamma > 1$) またはこれに近似する非線形変換を施して出力する非線形変換回路と、

前記非線形変換回路よりも後段にあって、入力される信号から表示映像の明るさを示す表示輝度特徴値を検出する表示輝度特徴値検出回路と、
を有し、

前記所定係数は、順次更新される所定数 G の γ 乗根またはこれに近似する値、もしくは順次得られる所定数 G の γ 乗根またはこれに近似する値の高周波成分をなまらせて得られる値であり、

前記所定数 G は、前記表示輝度特徴値、もしくは、入力される信号から順次検出される複数の表示輝度特徴値の高周波数成分をなまらせて得られる値を B 、更新前の所定数を G_0 、前記表示輝度特徴値と比較する基準値を B_0 とするとき、 $G_0 \times B_0 / B$ 、もしくは順次得られる $G_0 \times B_0 / B$ の高周波成分をなまらせて得られる値、もしくは更新前の所定係数を K_0 とした $K_0 \gamma \times B_0 / B$ のいずれかである映像表示装置。

【請求項5】 前記 $G_0 \times B_0 / B$ 、もしくは順次得られる $G_0 \times B_0 / B$ の高周波成分をなまらせて得られる値、もしくは更新前の所定係数を K_0 とした $K_0 \gamma \times B_0 / B$ のうち、前記所定数 G として用いる値が 1 よりも大きい値である場合には前記所定数 G として 1 を用いる請求項 4 に記載の映像表示装置。

【請求項6】 映像表示装置であって、

順次更新される調整値に基づいて、入力される映像信号を調整する調整回路と、

前記調整回路よりも後段にあって、入力される信号を非線形に変換する非線形変換回路と、

前記非線形変換回路よりも後段にあって、入力される信号から表示映像の明るさを示す表示輝度特徴値を順次検出する表示輝度特徴値検出回路と、

前記表示輝度特徴値および画質調整に関わる輝度制御値に基づいて、前記表示映像の明るさを抑制する輝度抑制値を順次出力する輝度抑制値出力回路と、

前記輝度抑制値に対して前記非線形変換回路の変換特性の逆の特性またはこれに近似する特性を有する変換を施して前記調整値を出力する調整値出力回路と、を有する映像表示装置。

【請求項 7】 映像表示装置であって、

順次更新される調整値に基づいて、入力される映像信号を調整する調整回路と

前記調整回路よりも後段にあって、入力される信号を非線形に変換する非線形変換回路と、

前記非線形変換回路よりも後段にあって、入力される信号から表示映像の明るさを示す表示輝度特徴値を順次検出する表示輝度特徴値検出回路と、

前記表示輝度特徴値に基づいて、前記表示映像の明るさを抑制する輝度抑制値を順次出力する輝度抑制値出力回路を有しており、

前記前記輝度抑制値に対して前記非線形変換回路の変換特性の逆の特性またはこれに近似する特性を有する変換を施して得られる値と画質調整に関わる輝度制御値とに基づいて前記調整値を出力する調整値出力回路と、を有する映像表示装置。

【請求項 8】 前記表示輝度特徴値は、所定期間の表示信号の総和もしくはは平均値である請求項 1 乃至 7 のいずれかに記載の映像表示装置。

【請求項 9】 前記表示輝度特徴値は、所定期間の表示信号のうち、所定値を超える信号の数である請求項 1 乃至 7 のいずれかに記載の映像表示装置。

【請求項 10】 前記表示輝度特徴値は、所定期間の表示信号の色別の総和もしくはは平均値である請求項 1 乃至 7 のいずれかに記載の映像表示装置。

【請求項 11】 前記表示輝度特徴値は、所定期間の表示信号の輝度成分の総和もしくはは平均値である請求項 1 乃至 7 のいずれかに記載の映像表示装置。

【請求項 12】 前記表示輝度特徴値は、1 画面のうち特定の領域の表示信

号の統計値である請求項 1 乃至 7 のいずれかに記載の映像表示装置。

【請求項 13】 前記非線形変換回路の変換特性は、

入力範囲全体にわたって $g(x) = x^\gamma$ (x : 入力信号、 $g(x)$: 出力信号、 γ : 定数) の特性に近似し、

低階調部においては $g(x) = x^\gamma$ よりも出力が大きくなるような関数である請求項 1 乃至 12 のいずれかに記載の映像表示装置。

【請求項 14】 前記非線形変換回路の変換特性は

$$g(x) = a * x \quad (x \leq x_0),$$
$$g(x) = (1 - z) x^\gamma + z \quad (x > x_0)$$

(x : 入力信号、 $g(x)$: 出力信号、 a, z, γ, x_0 : 定数)

で表される請求項 13 に記載の映像表示装置。

【請求項 15】 前記調整値は、前記輝度抑制値の γ 乗根である請求項 13 または 14 に記載の映像表示装置。

【請求項 16】 更に、前記映像信号に文字情報を重畳する文字情報合成回路を備え、

前段より、前記調整回路、前記非線形変換回路、前記文字情報合成回路、前記表示輝度特徴検出回路の順にそれぞれ配置された請求項 1 乃至 15 のいずれかに記載の映像表示装置。

【請求項 17】 前記映像表示装置の画素は、

マトリクス状に配置された電子放出素子で構成される請求項 1 乃至 16 のいずれかに記載の映像表示装置。

【請求項 18】 前記電子放出素子は、表面伝導型放出素子である請求項 17 に記載の映像表示装置。

【請求項 19】 前記表示輝度特徴値は、前記電子放出素子から放出される放出電流値である請求項 17 または 18 に記載の映像表示装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は映像表示装置に関する。

【0002】

【従来の技術】

映像表示装置として、ABL回路やコントラスト調整回路を有するものが知られている。特に、ビーム集中や消費電力の抑制等の目的で、画面の平均表示輝度が大きくなりすぎないように制御を行うABLが知られている。

【0003】

【特許文献1】

特開2000-221941

【0004】

特許文献1には、ABLを行う構成が開示されている。ここでは自動輝度制御回路を用い、PDPの画面上に表示される画像の平均輝度が所定の輝度範囲内に収まるように、A/D変換器から順次供給されてくる各画素毎の画素データに対して輝度レベルの調整を行う。ここでの輝度レベルの調整は、各サブフィールドでの発光回数の比を非線形に設定して逆ガンマ補正を行う前に行われる。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】

映像信号は、一般に、CRTディスプレイ装置で表示することを前提として、図12に示すような、CRTディスプレイの入力-発光特性に合わせたガンマ変換と呼ばれる0.45乗などの非線形変換が施されて伝送あるいは記録されている。その映像信号を、SED、FED、PDPなどの入力-発光特性が線形なディスプレイ装置に表示する場合には、入力信号に対して、図13に示すような2乗などの逆ガンマ変換を施す必要がある。LCDなど、その他の入力-発光特性をもつディスプレイ装置に表示する場合には、そのディスプレイ装置に合った変換を施す。

【0006】

SED、FED、PDP、LCDなどの、入力信号に対してCRTと異なる発光特性をもつディスプレイ装置を用いた標準的な映像表示装置に搭載される映像信号処理装置のブロック図を図14に示す。実際の映像信号処理装置は、他にも多くの処理回路から構成されているが、同図では、本発明に関するブロックのみ

抜粋して示している。

【0007】

図14に示す映像信号処理装置は、A/D変換器1001、信号処理部1002、平均輝度検出部1003およびゲイン計算部1004を備える。A/D変換器1001はアナログの入力映像信号s101を入力してデジタル映像信号s102を出力する。信号処理部1002はデジタル映像信号s102を入力して逆ガンマ変換、輝度・色度調整、輪郭強調処理などの信号処理を施して表示信号s103を出力する。平均輝度検出部1003はデジタル映像信号s102を入力してフレーム毎の平均輝度を検出して平均輝度信号s104を出力する。ゲイン計算部1004は平均輝度信号s104を入力して輝度制御信号s105を出力する。

【0008】

A/D変換器1001、信号処理部1002、平均輝度検出部1003、ゲイン計算部1004は、各々不図示のタイミング制御部が入力映像信号s101の同期信号をもとに発生する各種タイミング信号に基づいて動作する。

【0009】

ところが、図14の構成においては、平均輝度はデジタル映像信号s102を集計して得られるのに対し、実際にディスプレイ装置に表示される映像は、デジタル映像信号s102に逆ガンマ変換をはじめとする種々の信号処理を施された表示信号s103である。特に逆ガンマ変換では、図13に示すような2.2乗などの非線形変換を行うため、平均輝度が大きく低下する上、デジタル映像信号s102の平均輝度と、逆ガンマ変換後の表示信号s103の平均輝度とは、一対一に対応するものではない。そのため、平均輝度検出部1003で検出される平均輝度信号s104は、実際にディスプレイ装置に表示される平均輝度に対して誤差があり、正確な平均輝度情報を得ることができなかった。

【0010】

本発明は、かかる従来技術の課題を解決するためになされたものであって、その目的は、非線形変換を行う構成において正確な映像信号の調整を行うことにある。

【0 0 1 1】**【課題を解決するための手段】**

本願に係る第1の発明は以下のように構成される。すなわち、映像表示装置であって、順次更新される調整値に基づいて、入力される映像信号を調整する調整回路と、前記調整回路よりも後段にあつて、入力される信号を非線形に変換する非線形変換回路と、前記非線形変換回路よりも後段にあつて、入力される信号から表示映像の明るさを示す表示輝度特徴値を順次検出する表示輝度特徴値検出回路と、前記表示輝度特徴値に基づいて、前記表示映像の明るさを抑制する輝度抑制値を順次出力する輝度抑制値出力回路と、前記輝度抑制値に対して、前記非線形変換回路の変換特性の逆の特性またはこれに近似する特性を有する変換を施して前記調整値を出力する調整値出力回路と、を有する映像表示装置である。

【0 0 1 2】**【発明の実施の形態】**

本願に係る発明では、輝度という用語を用いているが、これはパルス幅変調方式を用いて表示を行う場合のように、視覚上で輝度が所定期間（パルス幅変調の場合はこの所定期間が変調される）加算されることによって階調表示が実現される構成をも包含する用語として用いている。

【0 0 1 3】

なお、本願に係る発明においては、調整回路には非線形変換回路の出力が入力信号として入力されるが、非線形変換回路からの出力を直接入力する必要はなく、他の回路（必要に応じて所望の演算を行う回路）を間に介して間接的に入力するようにしても良い。

【0 0 1 4】

本願に係る第1の発明の好適な態様として、種々の構成を採用できる。

【0 0 1 5】

第2の発明として、映像表示装置であつて、入力される信号に所定係数を乗算した出力信号を出力する乗算回路と、前記乗算回路よりも後段にあつて、入力される信号に対して γ 乗($\gamma > 1$)またはこれに近似する非線形変換を施して出力する非線形変換回路と、前記非線形変換回路よりも後段にあつて、入力される信号

から表示映像の明るさを示す表示輝度特徴値を検出する表示輝度特徴値検出回路と、を有し、前記所定係数として、順次更新される所定数 G の γ 乗根またはこれに近似する値を用い、前記所定数 G は、前記表示輝度特徴値を B 、更新前の所定数を G_0 、前記表示輝度特徴値を比較する基準値を B_0 とすると、

$$G = G_0 \times B_0 / B$$

である映像表示装置である。

【0016】

また、第3の発明として、第2の発明において、前記 $G_0 \times B_0 / B$ が1よりも大きい値であるときには、前記所定数 G として1を用いる発明を含んでいる。

【0017】

第4の発明は、映像表示装置であって、入力される信号に所定係数を乗算した出力信号を出力する乗算回路と、前記乗算回路よりも後段にあつて、入力される信号に対して γ 乗($\gamma > 1$)またはこれに近似する非線形変換を施して出力する非線形変換回路と、前記非線形変換回路よりも後段にあつて、入力される信号から表示映像の明るさを示す表示輝度特徴値を検出する表示輝度特徴値検出回路と、を有し、前記所定係数は、順次更新される所定数 G の γ 乗根またはこれに近似する値、もしくは順次得られる所定数 G の γ 乗根またはこれに近似する値の高周波成分をなまらせて得られる値であり、前記所定数 G は、前記表示輝度特徴値、もしくは、入力される信号から順次検出される複数の表示輝度特徴値の高周波成分をなまらせて得られる値を B 、更新前の所定数を G_0 、前記表示輝度特徴値と比較する基準値を B_0 とすると、 $G_0 \times B_0 / B$ 、もしくは順次得られる $G_0 \times B_0 / B$ の高周波成分をなまらせて得られる値、もしくは更新前の所定係数を K_0 とした $K_0 \gamma \times B_0 / B$ のいずれかである映像表示装置である。

【0018】

また、第5の発明として、第4の発明において、前記 $G_0 \times B_0 / B$ 、もしくは順次得られる $G_0 \times B_0 / B$ の高周波成分をなまらせて得られる値、もしくは更新前の所定係数を K_0 とした $K_0 \gamma \times B_0 / B$ のうち、前記所定数 G として用いる値が1よりも大きい値である場合には前記所定数 G として1を用いる発明を含んでいる。

【0019】

また、第6の発明は、映像表示装置であって、順次更新される調整値に基づいて、入力される映像信号を調整する調整回路と、前記調整回路よりも後段にあって、入力される信号を非線形に変換する非線形変換回路と、前記非線形変換回路よりも後段にあって、入力される信号から表示映像の明るさを示す表示輝度特徴値を順次検出する表示輝度特徴値検出回路と、前記表示輝度特徴値および画質調整に関わる輝度制御値に基づいて、前記表示映像の明るさを抑制する輝度抑制値を順次出力する輝度抑制値出力回路と、前記輝度抑制値に対して前記非線形変換回路の変換特性の逆の特性またはこれに近似する特性を有する変換を施して前記調整値を出力する調整値出力回路と、を有する映像表示装置である。

【0020】

第7の発明は、映像表示装置であって、順次更新される調整値に基づいて、入力される映像信号を調整する調整回路と、前記調整回路よりも後段にあって、入力される信号を非線形に変換する非線形変換回路と、前記非線形変換回路よりも後段にあって、入力される信号から表示映像の明るさを示す表示輝度特徴値を順次検出する表示輝度特徴値検出回路と、前記表示輝度特徴値に基づいて、前記表示映像の明るさを抑制する輝度抑制値を順次出力する輝度抑制値出力回路を有しており、前記前記輝度抑制値に対して前記非線形変換回路の変換特性の逆の特性またはこれに近似する特性を有する変換を施して得られる値と画質調整に関わる輝度制御値とに基づいて前記調整値を出力する調整値出力回路と、を有する映像表示装置である。

【0021】

また、第8の発明として、第1乃至第7のいずれかの発明において、前記表示輝度特徴値は、所定期間の表示信号の総和もしくは平均値である発明を含んでいる。

【0022】

また、第9の発明として、第1乃至第7のいずれかの発明において、前記表示輝度特徴値は、所定期間の表示信号のうち、所定値を超える信号の数である発明を含んでいる。

【0023】

また、第10の発明として、第1乃至第7の発明のいずれかにおいて、前記表示輝度特徴値は、所定期間の表示信号の色別の総和もしくは平均値である発明を含んでいる。

【0024】

また、第11の発明として、第1乃至第7のいずれかの発明において、前記表示輝度特徴値は、所定期間の表示信号の輝度成分の総和もしくは平均値である発明を含んでいる。

【0025】

また、第12の発明として、第1乃至第7のいずれかの発明において、前記表示輝度特徴値は、1画面のうち特定の領域の表示信号の統計値である発明を含んでいる。

【0026】

また、第13の発明として、第1乃至第12のいずれかの発明において、前記非線形変換回路の変換特性は、入力範囲全体にわたって $g(x) = x^\gamma$ (x : 入力信号、 $g(x)$: 出力信号、 γ : 定数) の特性に近似し、低階調部においては $g(x) = x^\gamma$ よりも出力が大きくなるような関数である発明を含んでいる。

【0027】

また、第14の発明として、第13の発明において、前記非線形変換回路の変換特性は、 $g(x) = a * x \quad (x \leq x_0)$,
 $g(x) = (1 - z) x^\gamma + z \quad (x > x_0)$
 (x : 入力信号、 $g(x)$: 出力信号、 a, z, γ, x_0 : 定数)
 で表される発明を含んでいる。

【0028】

また、第15の発明として、第13または第14の発明において、前記調整値は、前記輝度抑制値の γ 乗根である発明を含んでいる。

【0029】

また、第16の発明は、第1乃至第15のいずれかの発明において、更に、前記映像信号に文字情報を重畳する文字情報合成回路を備え、前段より、前記調整

回路、前記非線形変換回路、前記文字情報合成回路、前記表示輝度特徴検出回路の順にそれぞれ配置された発明を含んでいる。

【0 0 3 0】

また、第 1 7 の発明として、第 1 乃至第 1 6 のいずれかの発明において、前記映像表示装置の画素は、マトリクス状に配置された電子放出素子で構成される発明を含んでいる。

【0 0 3 . 1】

また、第 1 8 の発明として、第 1 7 の発明において、前記電子放出素子は、表面伝導型放出素子である発明を含んでいる。

【0 0 3 2】

また、第 1 9 の発明として、第 1 7 または第 1 8 の発明において、前記表示輝度特徴値は、前記電子放出素子から放出される放出電流値である発明を含んでいる。

【0 0 3 3】

なお、本願に係る発明は、前記表示輝度特徴値検出回路を前記非線形変換回路の後段に配するものであるが、前記表示輝度特徴値検出回路を前記非線形変換回路の後段に配するとは、前記非線形変換回路によって変換された結果を反映する信号を入力信号として表示輝度特徴値検出回路に入力することを意味するものである。具体的には、非線形変換回路の出力を表示輝度特徴値検出回路に直接もしくは間接的に入力する構成や、非線形変換回路の出力に基づいて表示を行った結果得られる信号を入力信号として表示輝度特徴値検出回路に入力する構成を採用できる。後者としては、例えば表示素子として電子放出素子を採用し、前記非線形変換回路の出力に基づいて電子放出素子を駆動した結果得られる放出電流値を検出し、該検出結果を表示輝度特徴値検出回路への入力信号として、表示輝度特徴値を出力する構成を好適に採用できる。前記放出電流値は例えば電子放出素子から放出される電子を加速する電位が与えられた電極に入射される電流量として検出することが可能である。また電子放出素子からの放出電流値を検出するのみでなく、表示素子に流れる電流値を検出した結果を表示輝度特徴値検出回路への入力信号としても良い。

【0034】

なお、以上及び以下では、本願に係る発明を構成する各回路について説明しているが、これらの回路は、トランジスタや抵抗などの素子を一つ乃至複数用いて構成できるものである。またこれらの回路を集積し、集積回路として実現してもよい。

【0035】

以下、本発明を図に示す実施形態に基づいて詳細に説明する。

【0036】

(第1の実施形態)

図1に本発明の第1の実施形態に係る映像表示装置に適用される映像信号処理装置100の主要部の構成を示す。図1は、図14に対応するブロックのみ抜粋して示している。

【0037】

(映像信号処理装置の主要構成)

映像信号処理装置100は、図1に示すように、A/Dコンバータ1、乗算器2、変換テーブル3、フレーム特徴値検出部4、ゲイン計算部5および係数設定部6を備える。

【0038】

A/Dコンバータ1は、入力された映像信号s1をデジタル映像信号s2に変換する。ここでは映像信号s1は、RGBなど、適用するディスプレイ装置の原色に対応した信号とする。映像信号s1が輝度・色差信号の場合には、不図示の色マトリクス回路を用いて、原色信号に変換する。調整回路としての乗算器2は、A/Dコンバータ1が出力するデジタル映像信号s2に、後述する係数設定部6から設定される係数s7を乗算する。非線形変換回路としての変換テーブル3は、ROM、RAMなどのメモリで構成され、乗算器2が出力する信号s3を入力としてメモリのアドレスに対応させ、変換結果を各アドレスに対応するデータとして格納しておくことにより、表示信号s4を出力する。変換テーブル3の変換特性としては、図13と同様のものを用いる。表示輝度特徴値検出回路としてのフレーム特徴値検出部4は、表示信号s4を入力してフレーム毎の平均値を検

出し、表示輝度特徴値としての平均輝度信号 s_5 を出力する。輝度抑制値出力回路としてのゲイン計算部 5 は、平均輝度信号 s_5 を入力して、あらかじめ定められている輝度基準値と比較することにより、平均輝度が輝度基準値を上回っている場合には輝度を抑制するようなゲイン（輝度抑制値） s_6 を計算して出力する。調整値出力回路としての係数設定部 6 は、ゲイン s_6 を入力して変換テーブル 3 の変換特性の逆変換を施し、乗算器 2 に設定する係数（調整値） s_7 を出力する。

【0039】

A/Dコンバータ 1、乗算器 2、変換テーブル 3、フレーム特徴値検出部 4、ゲイン計算部 5 および係数設定部 6 は、各々不図示のタイミング制御部が入力映像信号 s_1 の同期信号をもとに発生する各種タイミング信号に基づいて動作する。

【0040】

（映像信号処理方法）

以下に、係数設定部 6 における係数算出の方法を含む映像信号処理装置 100 における映像信号処理方法について説明する。

【0041】

フレーム特徴値検出部 4 で検出した現フレームの平均輝度を $B(t)$ 、あらかじめ定められた輝度基準値を B_0 としたとき、ゲイン計算部 5 では、式 1 を用いてゲイン $G(t)$ を求める。

【0042】

【数 1】

$$G(t) = \text{MIN}(G(t-1) \times B_0 / B(t), 1) \quad (\text{式 1})$$

ここで、 $G(t-1)$ は、前回出力したゲインであり、 $\text{MIN}(a, b)$ は a と b の小さい方の値を返す関数である。

【0043】

係数設定部 6 では、ゲイン $G(t)$ に変換テーブル 3 の変換特性の逆変換を施す。本実施の形態では、変換テーブル 3 の変換特性は、図 13 に示したように、入力の γ 乗で表される。ここで γ は 1 より大きい数値であり、特に 1.8 から 3

、0 程度が望ましい。一般的には 2、2 などの値が用いられる。逆変換は、入力の γ 乗根で表されるので、係数設定部 6 が乗算器 2 に設定する係数 s 7 を $K(t)$ とすると、 $K(t)$ は、式 2 で表される。

【0044】

【数 2】

$$K(t) = \sqrt[\gamma]{G(t)}$$

(式 2)

この $K(t)$ を、乗算器 2 でデジタル映像信号 s 2 に乗算することにより、ディスプレイ装置に表示される表示信号 s 4 の平均輝度は、輝度基準値以下に抑制される。

【0045】

上述の説明では、フレーム特徴値検出部 4 はフレーム毎の表示信号の平均値を検出するとしたが、表示信号の総和、所定値を超える表示信号の数、色別の平均値または総和、各色表示信号の輝度成分の総和または平均値などを検出してゲイン計算部 5 に出力してもよい。また、フレーム特徴値検出部 4 は、1 画面を複数の領域に分け、領域別に平均値または総和を検出する、中心部のみの平均値または総和を検出する、などの構成をとってもよい。

【0046】

以上説明したように、本実施形態によれば、実際の表示信号からフレーム特徴値を得るので、正確な輝度評価値を得ることができるとともに、速やかに収束させることができるので、逐次平均輝度が変化する動画像においても良好なABL制御が可能となる。

【0047】

(映像表示装置の全体構成)

図 2 に、本発明の実施形態に係る映像表示装置全体の構成を示す。同図において、一点鎖線で囲まれた部分が図 1 で説明した映像信号処理装置 100 であって、図 1 では省略した構成も図示している。図 1 と同様の構成については同一の符号を付して説明を省略する。

【0048】

映像信号処理装置100は、図1に示した構成に加えて、輪郭強調回路7、色マトリクス変換回路8、加算器9、文字情報合成回路10を備える。

【0049】

輪郭強調回路7は、入力した映像信号のエッジを強調する処理を行う。色マトリクス変換回路8は、入力映像信号が輝度・色差信号の場合には、RGB信号に変換する。ただし、入力映像信号がRGB信号の場合には色マトリクス回路8は上記変換処理を行わない。加算器9は、システム制御部21が設定するオフセット値を各信号に加算する。加算器9による処理は、主にブライトネス調整などに用いられる。文字情報合成回路10は、一般にOSD (On Screen Display) と呼ばれ、システム制御部21の設定に応じて、文字情報やアイコンなどを映像信号に重畳する。文字情報合成回路10は、ABL制御や画質調整によって合成する文字やアイコンの輝度が変わると視覚的に違和感があるので、乗算器2および加算器8の影響を受けないよう、これらの後段に配置する。近年、文字情報合成回路9で合成する情報が大面積に及ぶようになっており、表示信号全体に占める割合が大きくなっているため、フレーム特徴値検出部4は、文字情報合成回路10よりも後段に配置する。

【0050】

映像表示装置は、映像信号処理装置100に加えて、表示パネル11、PWMパルス制御部12、Vf制御部13、列配線スイッチ部14、行選択制御部15、行配線スイッチ部16、高圧発生部17、ユーザインターフェース回路20、システム制御部21およびタイミング制御部22を備える。

【0051】

表示パネル11として、本例では、薄型の真空容器内に、基板上に多数の電子源例えば冷陰極素子として表面伝導型電子放出素子を配列してなるマルチ電子源と、電子の照射により画像を形成する画像形成部材である蛍光体とを対向して備えたSEDパネルを用いた。表示パネル11においては、電子放出素子が行方向配線電極と列方向配線電極により単純マトリクス状に配線されており、列／行電極バイアスにより選択された素子から放出される電子を高圧電圧により加速し蛍

光体に衝突させることで発光を得ている。SEDパネルの構成と製造法については、本出願人に係る特開 2000-250463などに詳しく開示されている。

【0052】

PWMパルス制御部12は、表示信号を表示パネル11に適応した駆動信号に変換する。Vf制御部13は、表示パネル11に配置されている素子を駆動する電圧を制御する。列配線スイッチ部14は、トランジスタなどのスイッチ手段により構成され、毎水平1周期（行選択期間）毎にVf制御部13からの駆動出力をPWMパルス制御部12から出力されるPWMパルス期間だけパネル列電極に印加する。行選択制御部15は、表示パネル11上の素子を駆動する行選択パルスを発生する。行配線スイッチ部16は、トランジスタなどのスイッチ手段により構成され、行選択制御部15から出力される行選択パルスに応じたVf制御部13からの駆動出力を表示パネル11に出力する。17は高電圧発生部17は、表示パネル11に配置されている電子放出素子から放出された電子を蛍光体に衝突させるために加速する加速電圧を発生する。

【0053】

ユーザインターフェース回路20は、コントラスト、ブライトネスなどを含む画質調整値をシステム制御部21に入力する。システム制御部21は、システム全体を監視および制御するとともに、入力映像信号やユーザインターフェース回路20から入力される画質調整値に応じて、映像信号処理装置100の各ブロックの動作設定を行う。タイミング制御部22は、入力映像信号の同期信号および／またはシステム制御部21から設定値に基づいて、映像信号処理装置100内の各ブロックならびに列配線および行配線を駆動する回路12～16にも、それぞれのブロックの動作のための各種タイミング信号を出力する。

【0054】

（映像表示動作）

通常の映像表示動作時においては、入力された映像信号s1は映像信号処理装置100に入力され、表示信号s4に変換される。表示信号s4は、PWMパルス制御部12にて水平1周期（行選択期間）毎にシリアル／パラレル変換され、各列毎にPWM変調される。PWM変調されたパルスは列配線スイッチ部14に

出力される。

【0055】

表示パネル 11 の行選択は、行選択制御部 15 が、垂直有効表示期間の先頭に合せたスタートパルスを行選択期間毎に順次シフトした信号をもとに、行配線スイッチ部 16 に選択パルスを出力することにより行われる。

【0056】

以上により、表示パネル 11 が駆動されて映像が表示される。

【0057】

なお、入力映像信号がデジタル映像信号である場合には、A/Dコンバータ 1 は不要である。

【0058】

本実施の形態は、ディスプレイ装置として SED パネルを用いて説明したが、FED、PDP、エレクトロルミネセンスなど、表示パネルそのものの構造には関係なく適用することができる。

【0059】

また、本実施の形態では、デジタル信号処理の場合について説明したが、同様の機能をアナログ回路で実現しても良く、その場合には、A/Dコンバータ 1 は不要となり、個々の処理回路をアナログ回路で実現すればよい。

【0060】

(第 2 の実施の形態)

図 3 に、本発明の第 2 の実施の形態に係る映像表示装置に適用される映像信号処理装置の構成を示す。映像表示装置全体の構成のうち、映像信号処理装置 100 以外の構成については図 2 と同じである。図 1 と同様の構成については同一の符号を付して説明を省略する。

【0061】

第 1 の実施の形態では、フレーム特徴値検出部 4 の出力をゲイン計算部 5 に入力していたが、本実施形態では、平均輝度信号 s5 をローパスフィルタ (LPF) 31 に入力し、その出力 s31 をゲイン計算部 5 に入力している。ここで、ローパスフィルタ 31 およびゲイン計算部 5 が輝度抑制値出力回路を構成する。

【0062】

ローパスフィルタ 31 は、平均輝度信号 s5 の高周波成分をカットし、入力映像のフレーム毎の細かな変化によるゲイン s6 の変化を抑えて、結果的に視覚的な妨害感を防ぐものである。

【0063】

このように本実施形態では、図 1 に示す第 1 の実施形態に係る映像信号処理装置 100 にローパスフィルタ 31 を加えた構成により上記した効果を実現している。しかし、図 1 に示した構成を用いても、ゲイン計算部 5 の処理において、式 1 に代えて式 3 を用いることにより、図 3 で示した映像信号処理装置と同等の結果を得ることができる。

【0064】

【数 3】

$$G(t) = \text{MIN}(G(t-1) \times B_0 / f(B), 1) \quad (\text{式 3})$$

ここで、 $f(x)$ は、ローパスフィルタ 31 の特性と同等の関数であり、過去の複数のフレームの平均輝度を入力として、フィルタ後の出力を得る。

【0065】

(第 3 の実施形態)

図 4 に、本発明の第 3 の実施形態に係る映像表示装置に適用される映像信号処理装置の構成を示す。映像表示装置全体の構成のうち、映像信号処理装置 100 以外の構成は図 2 と同じである。図 1 と同様の構成については同一の符号を付して説明を省略する。

【0066】

第 1 の実施形態では、ゲイン計算部 5 の出力を係数設定部 6 に入力していたが、本実施形態では、ゲイン s6 をローパスフィルタ 41 に入力し、その出力 s41 を係数設定部 6 に入力している。ここでは、ローパスフィルタ 41 および係数設定部 6 が調整値出力回路を構成する。

【0067】

ローパスフィルタ 41 は、ゲイン s6 の高周波成分をカットし、入力映像のフレーム毎の細かな変化による影響を抑えて、結果的に視覚的な妨害感を防ぐもの

である。

【0068】

このように本実施形態では、図1に示す第1の実施形態に係る映像信号処理装置100にローパスフィルタ41を加えた構成により上記した効果を実現している。しかし、図1に示した構成を用いても、ゲイン計算部5の処理において、式1に代えて式4を用いることにより、図4で示した映像信号処理装置と同等の結果を得ることができる。

【0069】

【数4】

$$G(t) = \text{MIN}(G'(t-1) \times B_0 / B(t), 1) \quad (\text{式4})$$

ただし、 $G'(t) = f'(G)$

ここで、 $f'(x)$ は、ローパスフィルタ41の特性と同等の関数であり、過去の複数のフレームのゲイン G を入力として、フィルタ後の出力を得る。係数設定部6へは、 $G'(t)$ を出力する。

【0070】

(第4の実施形態)

図5に、本発明の第4の実施形態に係る映像表示装置に適用される映像信号処理装置の構成を示す。映像表示装置全体の構成のうち、映像信号処理装置100以外の構成については図2と同じである。図1と同様の構成については同一の符号を付して説明を省略する。

【0071】

第1の実施の形態では、係数設定部6の出力を乗算器2に入力していたが、本実施の形態では、係数 s_7 をローパスフィルタ51に入力し、その出力 s_{51} を乗算器2に入力している。ここでは、ローパスフィルタ51および乗算器2が調整回路を構成する。

【0072】

ローパスフィルタ51は、係数 s_7 の高周波成分をカットし、入力映像のフレーム毎の細かな変化による影響を抑えて、結果的に視覚的な妨害感を防ぐものである。

【0073】

このように本実施形態では、図1に示す第1の実施形態に係る映像信号処理装置100にローパスフィルタ51を加えた構成により上記した効果を実現している。しかし、図1に示した構成を用いても、ゲイン計算部5の処理において、式1に代えて式5を用いることにより、図5で示した映像信号処理装置と同等の結果を得ることができる。

【0074】

【数5】

$$G(t) = \text{MIN}((K'(t-1))^{\gamma} \times B_0 / B(t), 1)$$

$$K(t) = \sqrt[\gamma]{G(t)} \quad (\text{式5})$$

ただし、 $K'(t) = f''(K)$

ここで、 $f''(x)$ は、ローパスフィルタ51の特性と同等の関数であり、過去の複数のフレームの係数Kを入力として、フィルタ後の出力を得る。乗算器2へは、 $K(t)$ を出力する。

【0075】

(第5の実施の形態)

図6に、本発明の第5の実施形態に係る映像表示装置の構成を抜粋したブロック図を示す。映像表示装置全体の構成は、図2と同じである。図1および図2と同様の構成については同一の符号を付して説明を省略する。

【0076】

本実施の形態では、ゲイン計算部5に、平均輝度信号s5の他に、コントラスト調整信号s21が入力される。画質調整に関わる輝度制御値としてのコントラスト調整信号S21は、ユーザインターフェース20を用いて設定され、システム制御部21で規格化されるなどして、ゲイン計算部5に与えられる。

【0077】

ゲイン計算部5では、式1で求めたゲイン $G(t)$ とコントラスト調整信号s21のうち、小さい方の値を係数設定部6に出力する。あるいは、ゲイン計算部5が、ゲイン G とコントラスト調整信号S21を乗算して出力するようにしても

よい。

【0078】

本実施形態ではコントラスト調整信号 s_{21} をゲイン計算部 5 に入力したが、係数設定部 6 に入力するようにしてもよい。この場合には、係数設定部 6 は、ゲイン s_6 に変換テーブル 3 の変換特性の逆変換を施した値とコントラスト調整信号 s_{21} との小さい方もしくはそれらの乗算結果を、乗算器 2 に設定する係数 s_7 とする。

【0079】

(第 6 の実施の形態)

図 7 に、本発明の第 6 の実施形態に係る映像表示装置の構成を示す。図 1 および図 2 と同様の構成については、同一の符号を付して説明を省略する。

【0080】

先の実施形態では、所定期間における統計値として 1 フレーム期間の平均輝度を表示輝度特徴値として用いる構成を開示しているが、本実施形態では、高圧発生部 17 が表示輝度特徴値検出回路を兼ねており、表示輝度特徴値として高圧電流値信号 s_{71} を出力する。すなわち、先の実施形態における平均輝度信号 s_5 の代わりに、表示輝度特徴値として高圧発生部 17 から得られる高圧電流値信号 s_{71} をゲイン計算部 5 に入力する。高圧電流は、SED パネルの場合、発光量にほぼ比例して増減するので、電子放出素子から放出される放出電流値である平均輝度の尺度として好適に利用することができる。ゲイン計算部 5 以降の処理は、第 1 の実施形態と同様である。また所定期間における高圧電流値の統計値を表示輝度特徴値としてゲイン計算部に出力するようにしても良い。

【0081】

本実施形態によれば、実際の高圧電流を平均輝度の尺度として用いるので、正確な輝度評価値を得ることができるとともに、速やかに収束させることができるので、逐次平均輝度が変化する動画像においても良好な ABL 制御が可能となる。

【0082】

(第 7 の実施の形態)

第1の実施形態では変換テーブル3の変換特性として γ 乗を用いたが、本実施形態では、変換テーブル3の逆ガンマ変換特性の関数 $g(x)$ として、低階調部に対応する線形部分と、高階調部に対応する累乗部分とから成る関数を用いる。具体的には、式6の形で表される。

【0083】

【数6】

$$\begin{aligned} g(x) &= a * x & (x \leq x_0), \\ g(x) &= (1 - z) x^\gamma + z & (x > x_0) \end{aligned} \quad (\text{式6})$$

ここで、 γ 、 a 、 z 、 x_0 は定数で、 x_0 は2つの式の結合点である。 $x = x_0$ のときの2つの式の値および微分値が等しくなるように定められている。本実施の形態では、

【0084】

【数7】

$$\begin{aligned} \gamma &= 2.2 \\ a &= 1/16 \\ z &= 0.001856 \\ x_0 &= 0.0515 \end{aligned} \quad (\text{式7})$$

とした。

【0085】

この関数を用いると、図8(a)に示すように、2.2乗の関数を用いた場合よりも低階調部の黒つぶれを軽減することができる。同図は、変換テーブル単体の特性を示すために、入力を8ビット(0～255)、出力を10ビット(0～255、0.25刻み)として、低階調部についてのみ示しており、実線が2.2乗、破線が式6および式7であらわされる関数である。

【0086】

係数設定部6では、ゲイン s_6 に変換テーブル3の変換特性の逆変換を施すが、式6および式7で表される関数は、図8(b)に入力範囲全体の変換特性を示すように、全体として2.2乗の関数に非常に近い形をしているので、第1の実施例と同様に、式2で表される処理、すなわち2.2乗根をとる処理を行えばよ

い。

【0087】

図9は、本実施形態に係る映像表示装置に適用される映像信号処理装置の変換テーブル3の変換関数として式6および式7を用いた場合に必要とされるビット幅を示したブロック図である。ここでは、ABL制御の輝度基準値を最大輝度の $1/4$ とする。入力映像は、全体的に明るい映像の中に低階調の部分があるものを想定し、ABL制御が動作した場合の低階調部の黒つぶれに注目する。

【0088】

A/Dコンバータ1の出力ビット幅を各色8ビットとすると、乗算器2でかける係数は、前述の通り $1/4$ の 2.2 乗根となるので、約 $1/2$ である。したがって、A/Dコンバータ1の分解能を失わないためには、乗算器2の出力ビット幅は、各色9ビット必要である。そして、変換テーブル3で図8(a)の破線と同等の低階調部の表現力を得るためのビット幅は、11ビットとなる。

【0089】

一方、図14に対し、同様にビット幅を書き入れたブロック図を、図10に示す。A/Dコンバータ1001の出力ビット幅を各色8ビットとすると、信号処理部1002で逆ガンマ変換を施すときに図8(a)の破線と同等の低階調部の表現力を得るためのビット幅は入力+2ビット、更にABL制御値 $1/4$ を乗算するならば加えて2ビット必要となり、出力ビット幅は各色12ビットとなる。

【0090】

図11は、従来の構成(図14)と本実施形態の構成(図1)とに対し、逆ガンマテーブルとして 2.2 乗と式6および式7をそれぞれ適用したときに、図8(a)の破線と同等の低階調部の表現力を得るための、すなわち8ビット入力の階調がつぶれないためのビット幅をまとめた表である。

【0091】

つまり、本実施形態の構成を用いて、更に逆ガンマ変換の関数として式6を用いることにより、より少ない映像信号処理ビット数で、図8(a)の破線と同等の低階調部の表現力を得ることができる。

【0092】

この効果は、逆ガンマ変換特性の関数 $g(x)$ として式 6 を用いる場合に限定されるものではなく、全体として γ 乗に近く、特に低階調部においては γ 乗よりも出力が大きくなるような関数で得られる。

【0093】

以上説明したように、本発明の各実施形態によれば、正確な平均輝度情報を得て、良好なABL制御を実現する映像表示が可能となる。

【0094】

また、逆ガンマ変換の関数として、全体として γ 乗に近く、特に低階調部においては γ 乗よりも出力が大きくなるような関数を用いることにより、低階調部の表現力を落とすことなく、更に回路規模を小さくすることが可能となる。

【0095】

【発明の効果】

本願発明によれば、非線形変換を行う構成において正確な映像信号の調整を行うことができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】

第1の実施形態の構成を説明する図である。

【図2】

本発明の映像表示装置の構成を示す図である。

【図3】

第2の実施形態の構成を説明する図である。

【図4】

第3の実施形態の構成を説明する図である。

【図5】

第4の実施形態の構成を説明する図である。

【図6】

第5の実施形態の構成を説明する図である。

【図7】

第6の実施形態の構成を示す図である。

【図 8】

逆ガンマ変換の低階調部の黒つぶれを説明するためのグラフである。

【図 9】

第 6 の実施形態の回路規模を説明するためのブロック図である。

【図 10】

図 14 の回路規模を説明するためのブロック図である。

【図 11】

回路規模の比較表である。

【図 12】

ガンマ変換を説明するためのグラフである。

【図 13】

逆ガンマ変換を説明するためのグラフである。

【図 14】

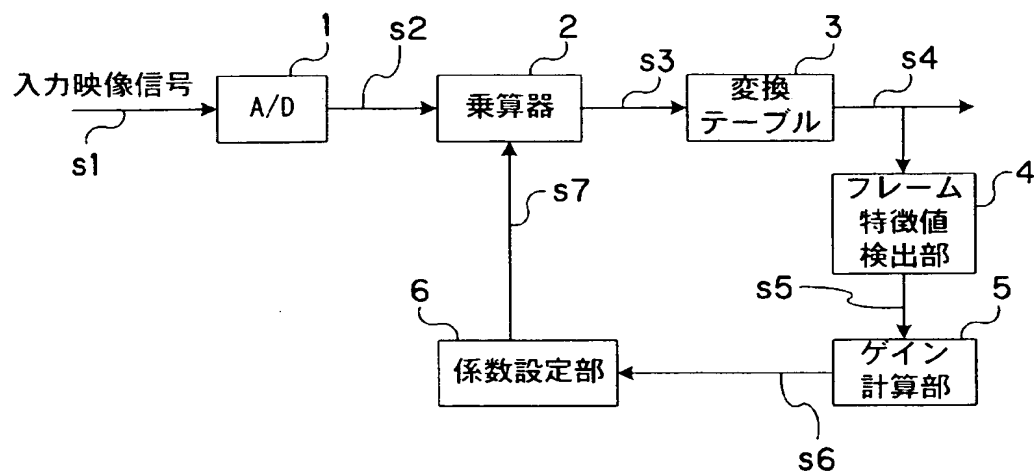
標準的な映像信号処理装置のブロック図である。

【符号の説明】

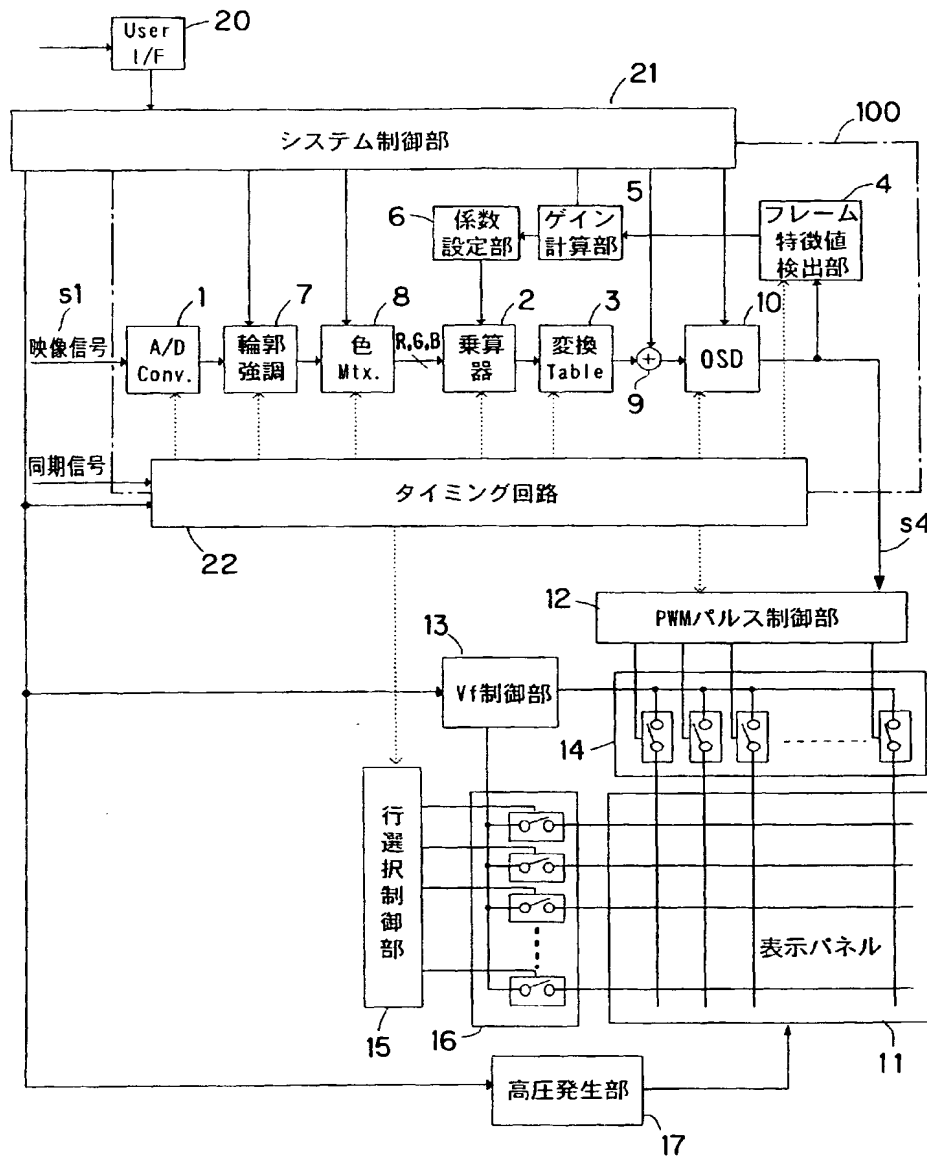
1	A/Dコンバータ
2	乗算器
3	変換テーブル
4	フレーム特徴値検出部
5	ゲイン計算部
6	係数設定部
10	文字情報合成回路
11	表示パネル
17	高圧発生部
20	ユーザインターフェース
21	システム制御部
31、41、51	ローパスフィルタ
100	映像信号処理装置

【書類名】 図面

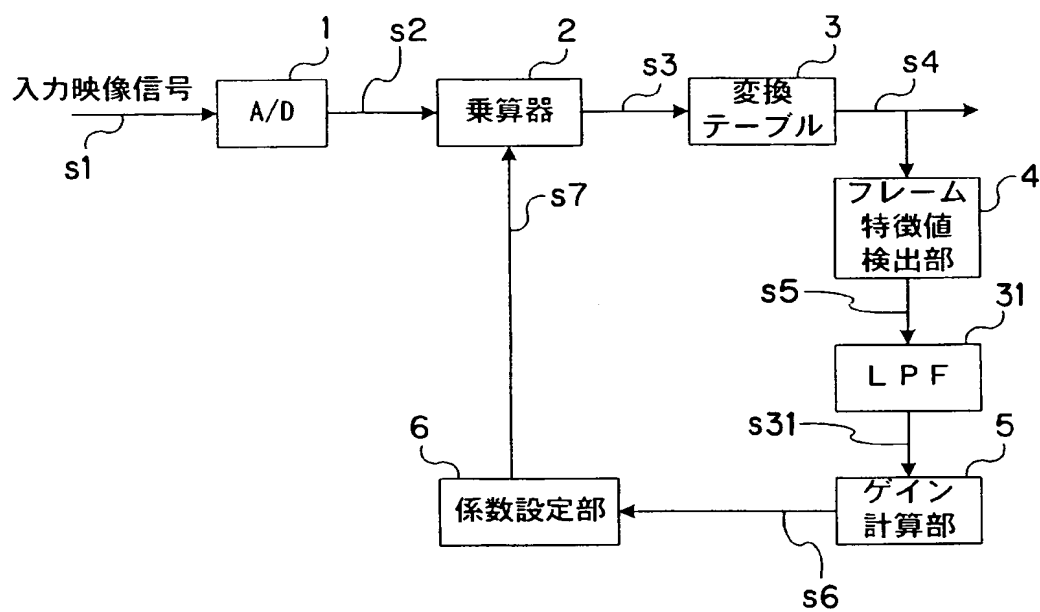
【図 1】



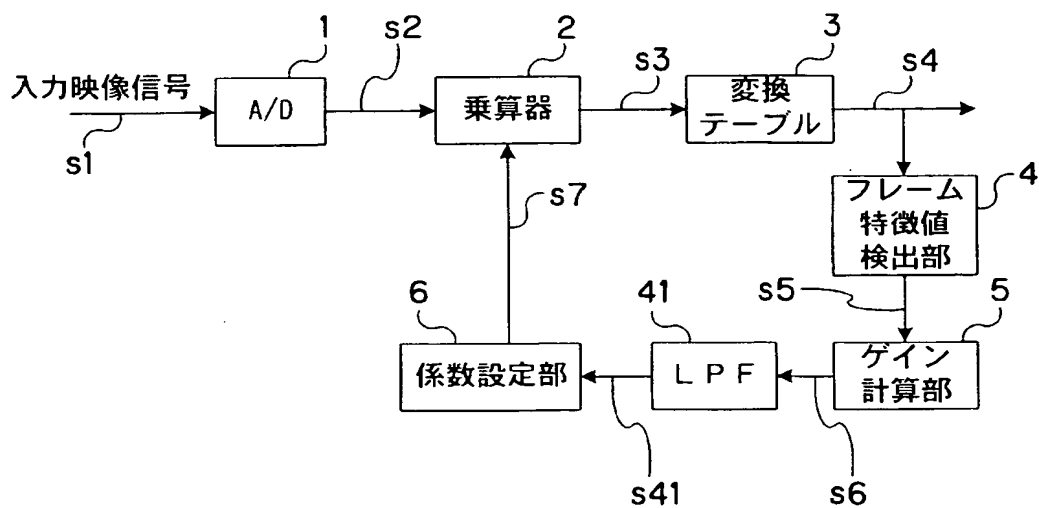
【図 2】



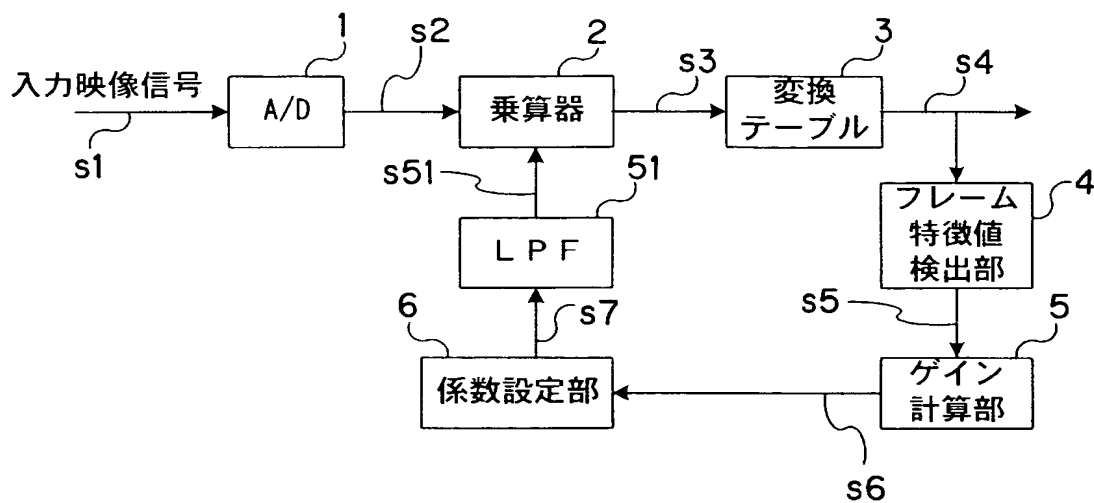
【図 3】



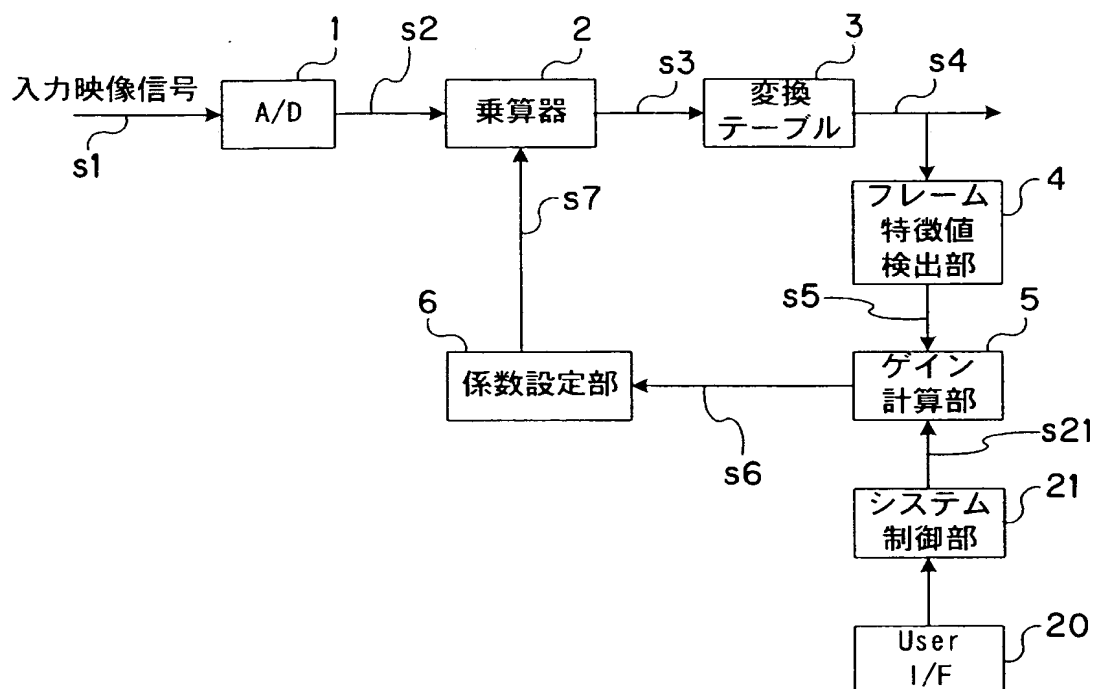
【図 4】



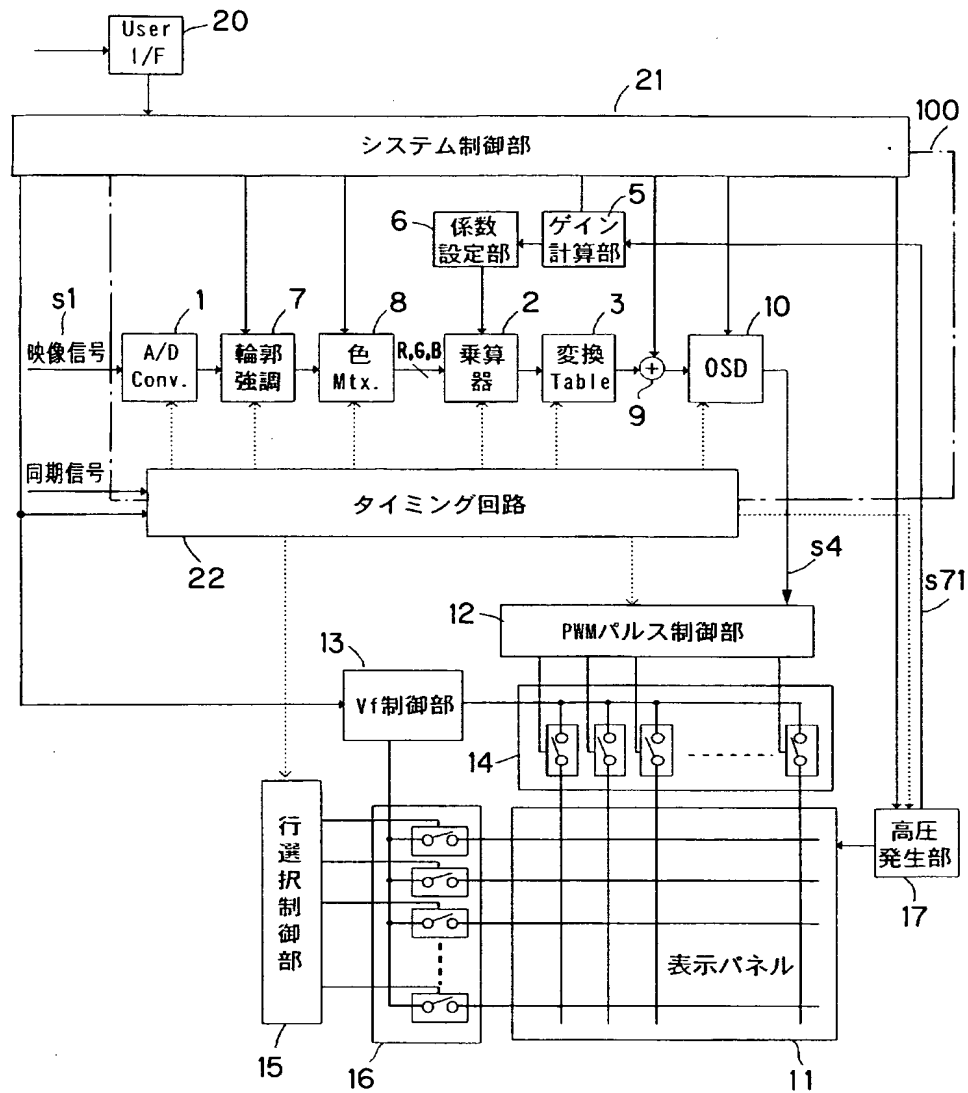
【図 5】



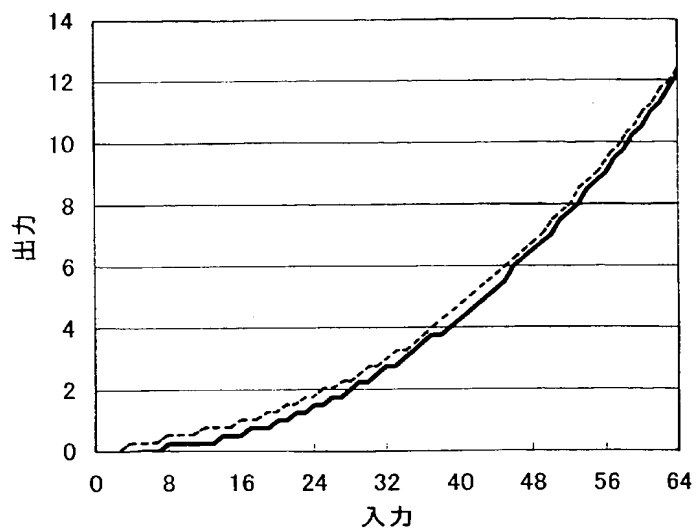
【図 6】



【図 7】

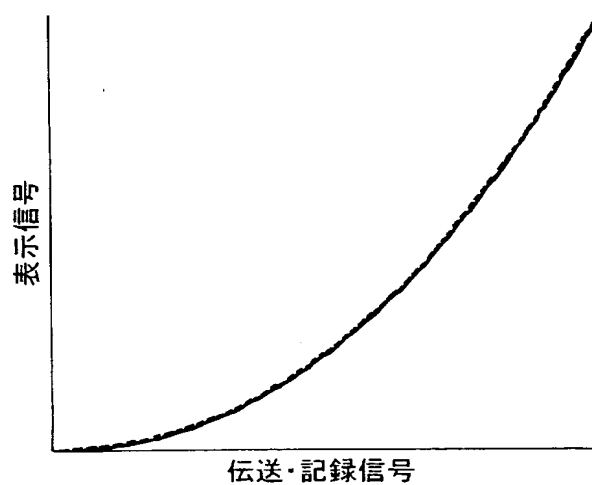


【図 8】



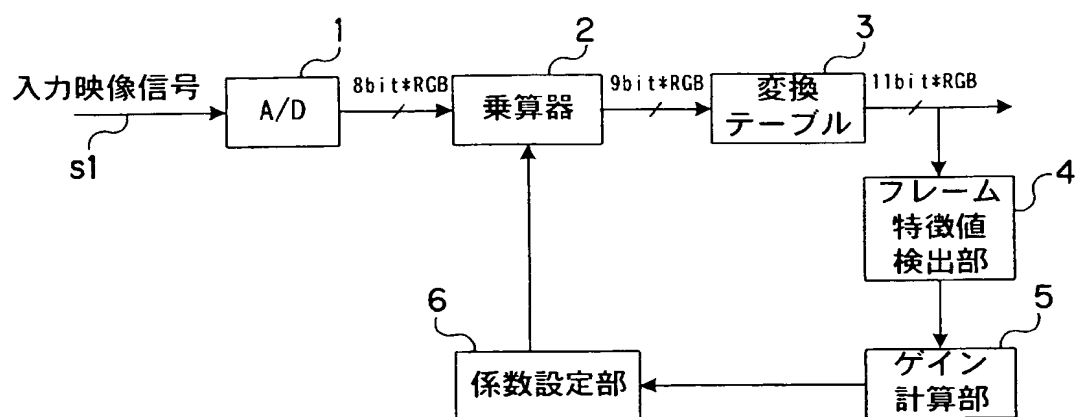
(a)

逆ガンマ変換

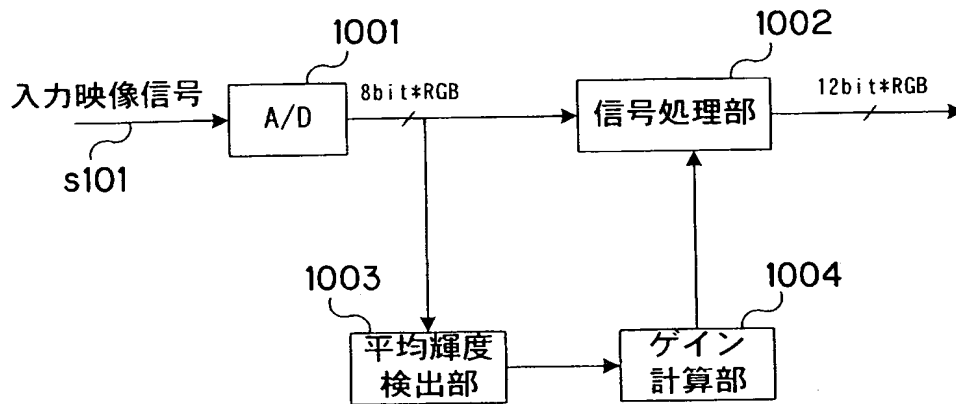


(b)

【図 9】



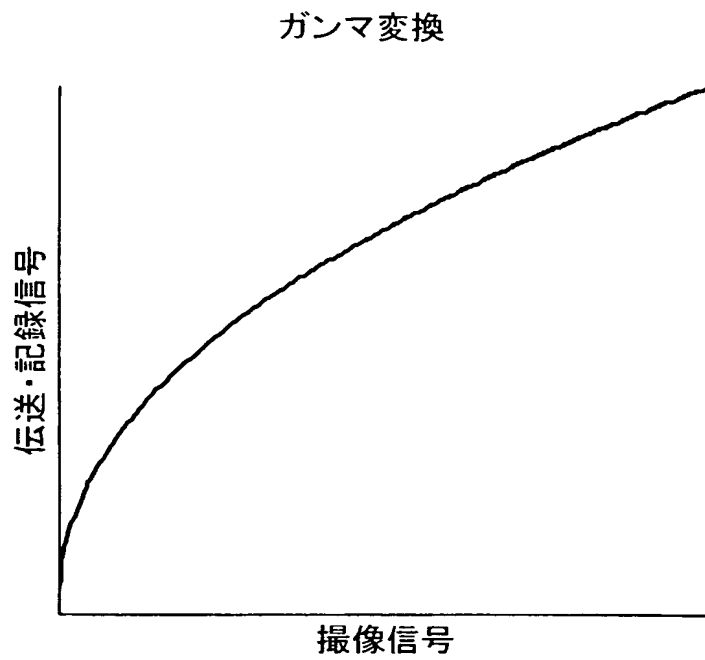
【図 10】



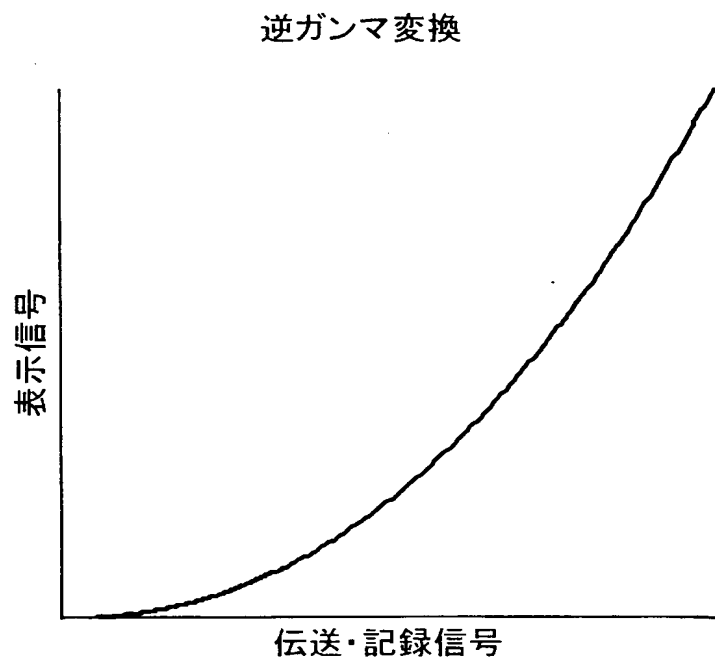
【図 11】

構成 逆 γ	従来	本構成
2.2乗	15bit	15bit
式 6	12bit	11bit

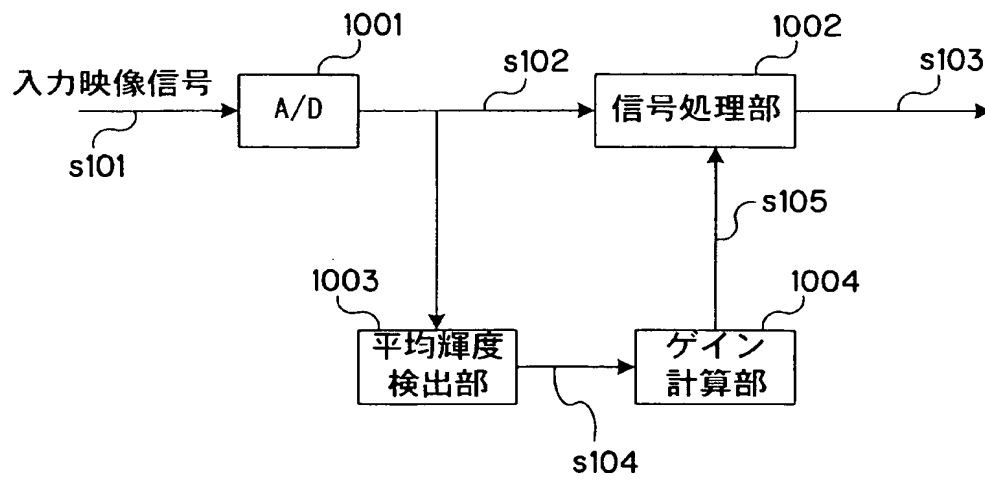
【図 12】



【図 13】



【図 14】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 非線形変換を行う構成において正確な映像信号の調整を行う。

【解決手段】 フレーム特徴値検出部 4 は現フレームの平均輝度 $B(t)$ を検出する。ゲイン計算部 5 では、あらかじめ定められた輝度基準値を B_0 としたとき、ゲイン $G(t)$ を $G(t) = \text{MIN}(G(t-1) \times B_0 / B(t), 1)$ により算出する。ここで、 $G(t-1)$ は、前回出力したゲインであり、 $\text{MIN}(a, b)$ は a と b の小さい方の値を返す関数である。係数設定部 6 でゲイン $G(t)$ に変換テーブル 3 の変換特性（入力の γ 乗）の逆変換を施して得られた $K(t) = G(t)^{1/\gamma}$ を、乗算器 2 でデジタル映像信号 s_2 に乗算する。

【選択図】 図 1

特願 2 0 0 3 - 0 5 3 3 8 1

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [0 0 0 0 0 1 0 0 7]

1. 変更年月日	1 9 9 0 年 8 月 3 0 日
[変更理由]	新規登録
住 所	東京都大田区下丸子 3 丁目 3 0 番 2 号
氏 名	キャノン株式会社